

관절면을 침범한 경골 외과 골절의 관절경적 정복 및 내고정술

이광원 · 이항호 · 양동현 · 최원식

울지외과대학 정형외과학교실

Arthroscopic Reduction and Internal Fixation of Intra-articular Fractures of Lateral Tibial Plateau

Kwang Won Lee, M.D., Hang Ho Lee, M.D.,
Dong Hyun Yang, M.D., Won Sik Choy, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University Hospital Daejeon, Korea

Purpose: This study is to analyze the clinical and radiological results after arthroscopic reduction and internal fixation of intra-articular fractures of lateral tibial plateau.

Materials and Methods: The subject of the study are the 13 cases of the patients visited orthopedics surgery during March year 2000 to August year 2004 because of intra-articular fractures of lateral tibial plateau and were treated with arthroscopic reduction and internal fixation. X-rays and CT or MRI were both carried out to identify the precise pattern of fracture and the degree of depression which showed out to be all type 2 by Schatzker fracture classification. And in 9 of the cases, autogenous and allogeneous bone grafts were given as bone loss were severe. The average age was 48, age group between 31 and 66, and average follow up period of about 38 months (13-65months). Radiological ratings were given by comparing the X-rays of degree of joint congruency before and after the operation, functional ratings by analyzing IKDC score and Lysholm score. Combined injuries observed after arthroscopy were posterior cruciate ligament injury in 1 case, meniscus injury in 4 cases and medial collateral ligament in 2 cases.

Results: During follow up, X-rays showed well-maintained reduction of articular surface in all cases and no complications such as joint depression, fracture reduction loss, angular deformity or malunion were found. Average Lysholm score at last follow up was 87 points ranging from 65 to 97, in 8 of the cases excellent, 3 good, 1 fair and 1 poor according to Lynsholm classification. Average IKDC score was 92 (from 82 to 99).

Conclusion: Not only does arthroscopic reduction of lateral tibial plateau fracture bring exact reduction of articular surface, but also, is considered to be a good way of operation to diagnose and treat combined injuries of knee joint using arthroscopy.

KEY WORDS: Arthroscopic reduction, Lateral tibial plateau fracture

서 론

경골 과부 골절은 관절면을 침범하는 골절이기 때문에 관절내 다른 구조물의 손상이 동반되는 경우가 많고 이에 따

른 합병증 및 기능 장애가 많이 나타나고 있다. 이의 치료 방법으로는 도수 정복과 견인 후 석고 고정하는 방법, 관혈적 정복 및 내고정, 관절경적 정복 및 내고정 등이 있는데, 석고 고정하거나 관혈적 정복 후에는 관절내 동반 손상에 대한 진단 및 치료를 간과할 수 있고 술후 감염, 정상 혈행의 손상 및 동통, 슬관절의 내반 및 외반 변형, 관절 강직 및 폐색전증 등의 여러 합병증이 보고되고 있다^{1,26)}. 이에 반하여 관절경을 이용한 정복시에는 보다 정확한 해부학적 정복이 가능하고 관절내 동반 손상에 대한 진단 및 치료가 가능하며 비침습적 치료이므로 기존의 술후 합병증 발생 위험성을 현저히 낮출 수 있으므로, 현재는 경골 과부 골절의 치료에 보편적인 치료 방법으로 인식되

* Address correspondence and reprint requests to
Kwang Won Lee, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery,
Eulji University Hospital,
1306 Dunsan-Dong, Seo-Ku, Daejeon, 302-799, Korea
Tel: 82-42-611-3279, Fax: 82-42-259-1289
E-mail: kwangwon@eulji.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2005년도 제12차 대한관절경학회 추계학술대회에서 구연되었음.

고 있다^{2,3,5-7,9,10,12-14,17-19}.

저자들은 지난 5년 동안 관절면을 침범한 경골 외과 골절 환자에 대하여 관절경적 정복 및 동반 손상의 진단 및 치료와 내고정술 시행 후 임상적, 방사선학적 결과를 분석해 보고하고자 하였다.

대상 및 방법

2000년 3월에서 2004년 8월까지 관절면을 침범한 경골 외과 골절로 관절경적 정복 및 내고정술을 시행받고 1년 이상 추시가 가능하였던 13례를 대상으로 하였다. 정확한 골절의 양상 및 함몰의 정도를 평가하기 위해 단순 방사

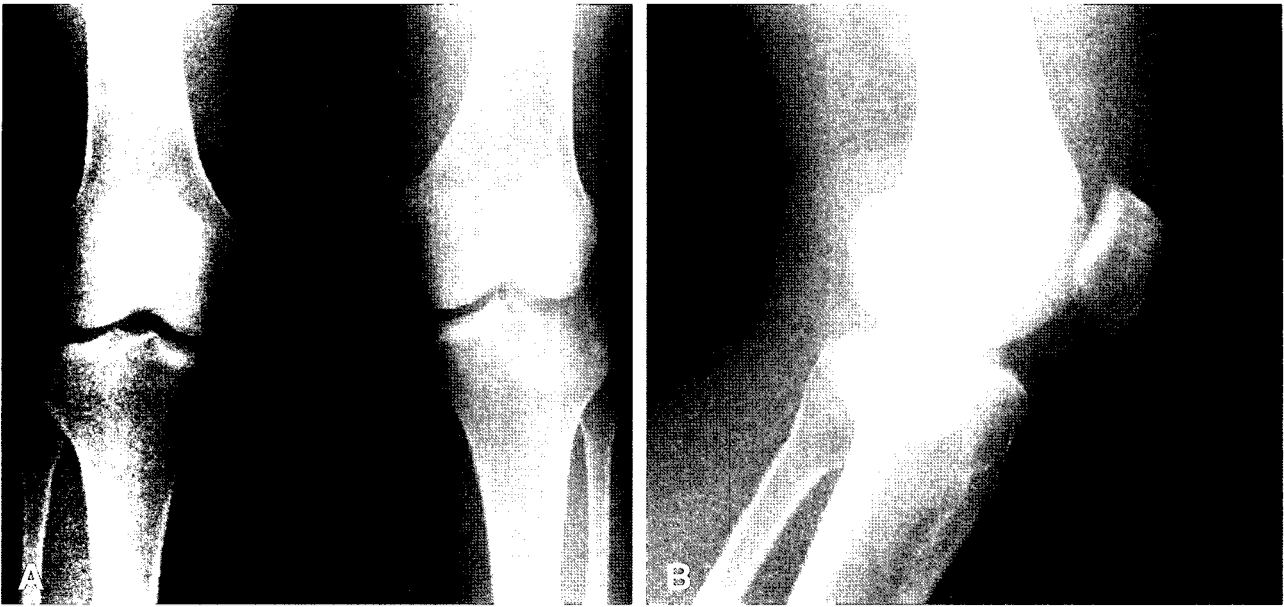


Fig. 1. Preoperative radiographic findings. (A) Radiographic appearance of a depressed lateral tibial plateau fracture. (B) A tomograph in the lateral projection showed depression of lateral tibial plateau.

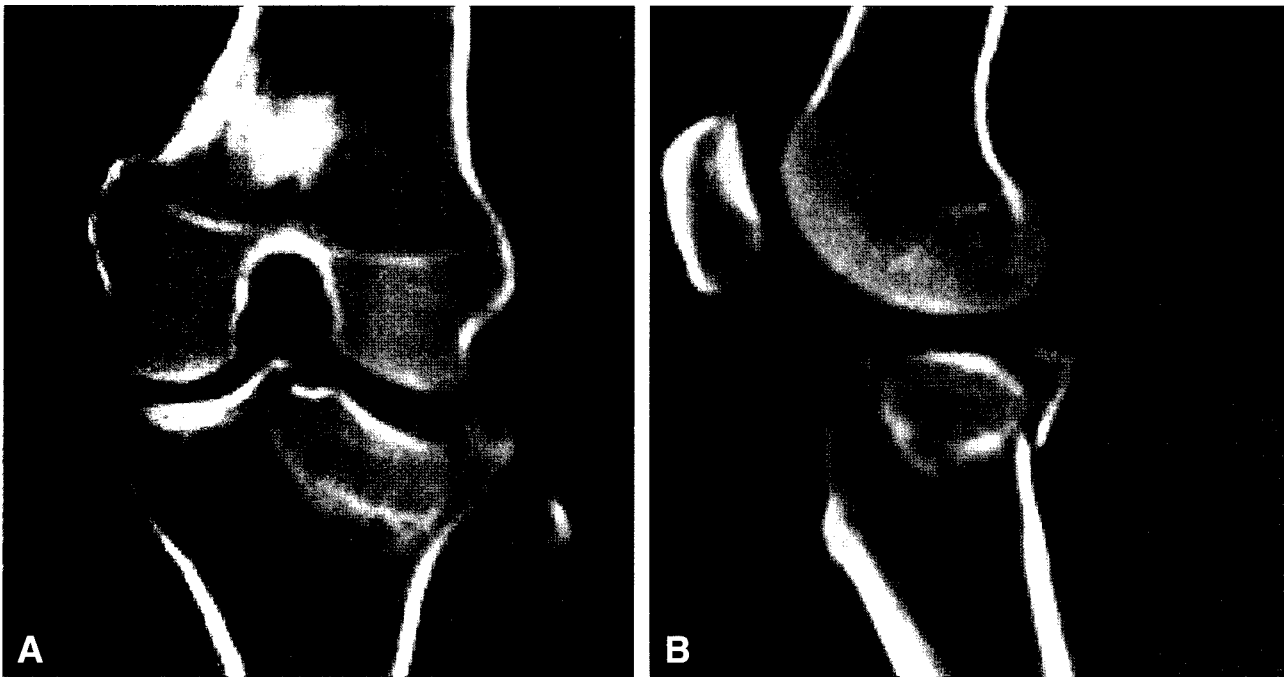


Fig. 2. Preoperative CT findings. (A) CT appearance of a more depressed lateral tibial plateau fracture than simple X-ray. (B) A tomograph in the lateral projection showed more depression of lateral tibial plateau.

선 사진(Fig. 1)과 전산화 단층촬영(Fig. 2) 또는 자기 공명 영상 촬영을 병행 시행하여 분석한 골절분류상 전례가 Schatzker 제2형에 해당하였으며, 9례에서는 골결손이 심하여 자가골 및 동종골을 이용한 골이식을 시행하였다. 13례 중 남자가 8례, 여자가 5례였으며 평균 연령은 48(31~66)세였고, 평균 추시기간은 38(13~65)개월이었다. 방사선학적 평가는 술전, 술후(Fig. 3) 및 최종 추시시 단순 방사선 사진에서 관절면 정복의 정도를 비교하였는데, 관절경적 소견에서 관절면의 정복을 이루고 술후 방사선 사진에서 층형성(step-off)이 1 mm 이하인 경우를 만족할만한 정복의 기준으로 삼았다. 기능적 평가는 IKDC 점수와 Lysholm 점수를 후향적으로 분석하였다. 동반 손

상은 후방십자인대 손상 1례, 반월상 연골 손상 4례, 내측 측부인대 손상 2례가 관찰되었다.

수술방법은, 환자를 양와위 자세에서 지혈대를 사용하여 환측 하지를 지혈시킨 후 일반적인 전내방 및 전외방문을 이용하여 관절경 삽입 후 관절내 상태를 파악하였다. 혈종이나 유리체, 골연골 골절편 등을 제거하였고, 인대나 반월상 연골 등의 관절내 상태를 파악하여 치료가 필요하면 시행하였다. 그리고 골절부 원위부 전외측에 피부 절개를 하고 골 창(bony window)을 만들어 관절경액의 유출을 가능하게 하였으며 충격봉(impactor)이나 골막 거상기를 이용하여 연골하골을 거상시킨 후 관절경(Fig. 4)과 영상 증폭 장치로 관절면의 일치도를 확인한 후 K-강선을 이용해

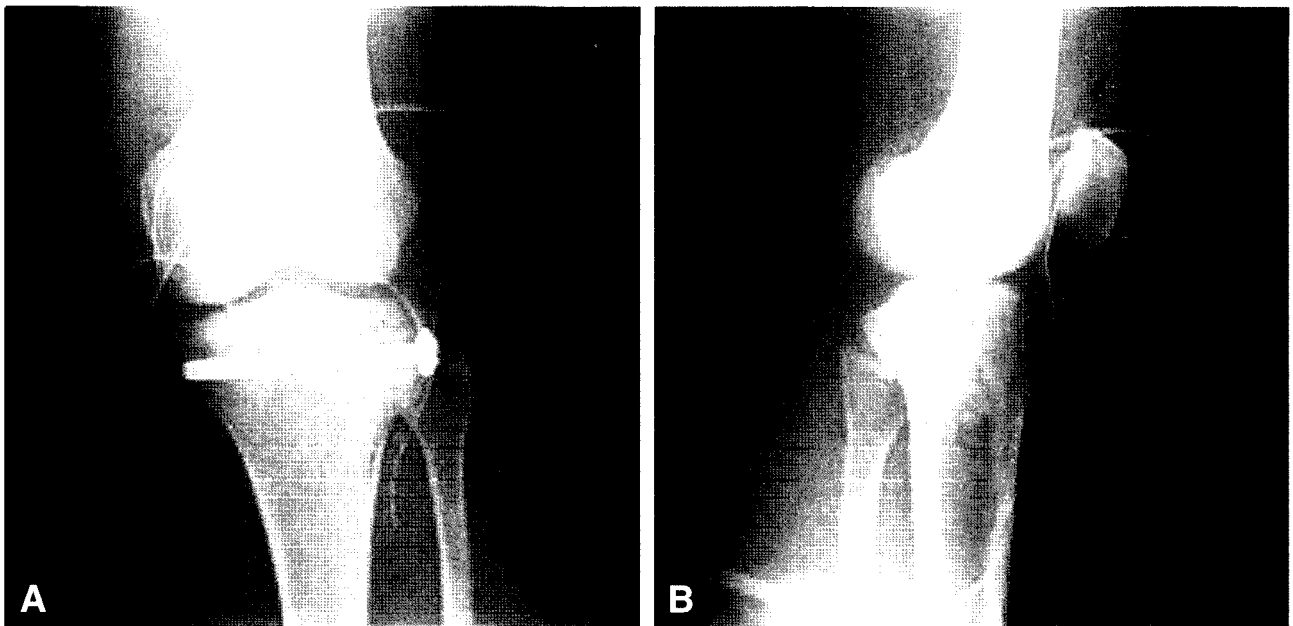


Fig. 3. Postoperative radiographic findings. (A) Radiographic view of the fracture reduced and maintained by cannulated screw. (B) Lateral radiographic showing complete reducing.

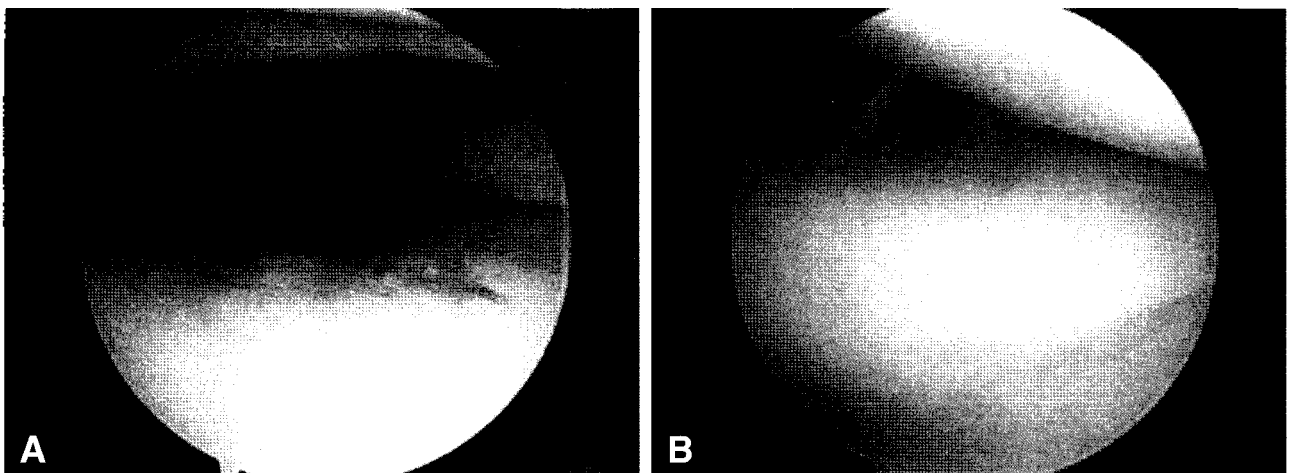


Fig. 4. Arthroscopic findings. (A) The depressed lateral tibial plateau and gap of fracture fragment. (B) Anatomical reduction was attained using cannulated screw and gap of fragment was closed.

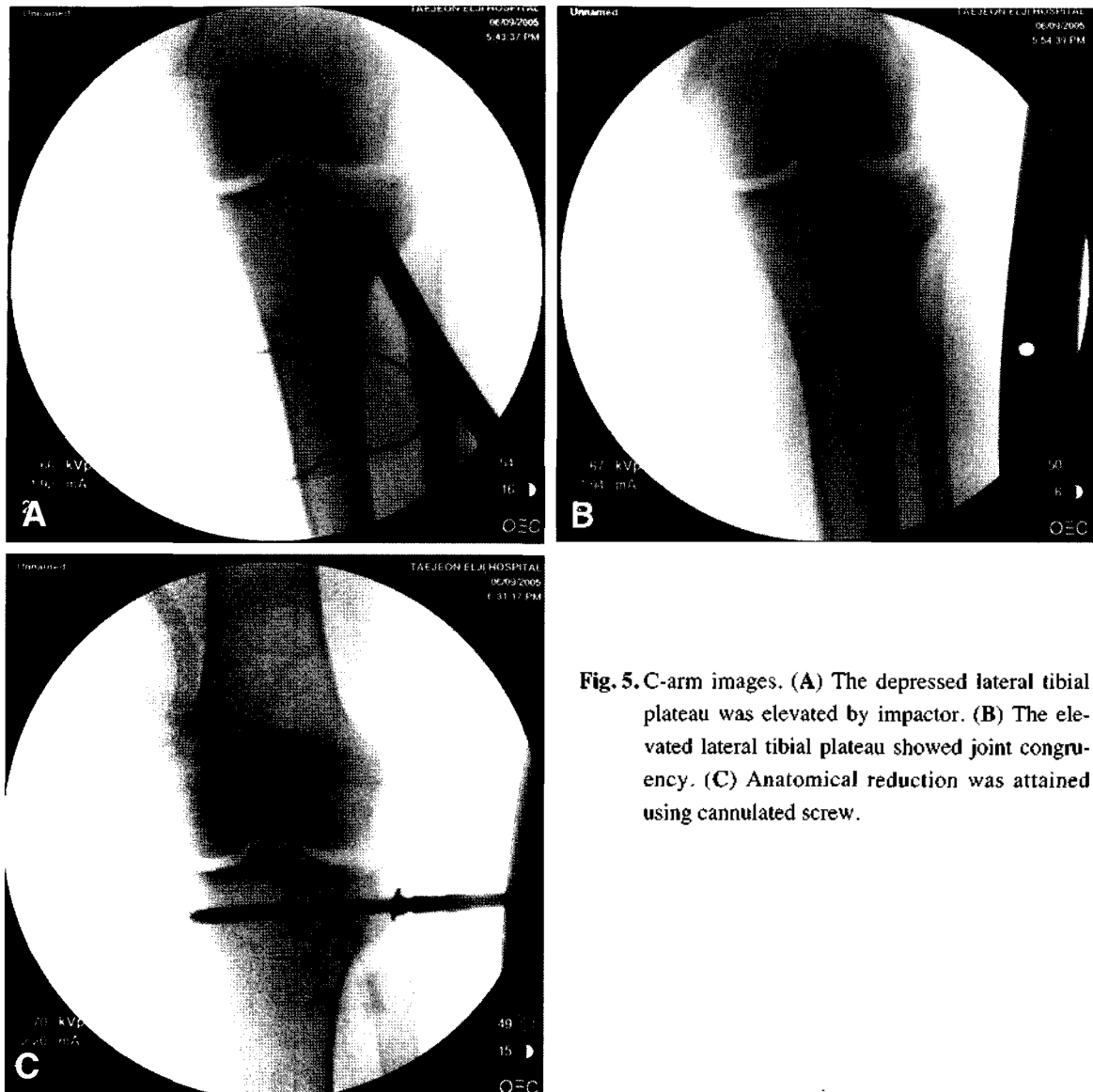


Fig. 5. C-arm images. (A) The depressed lateral tibial plateau was elevated by impactor. (B) The elevated lateral tibial plateau showed joint congruency. (C) Anatomical reduction was attained using cannulated screw.

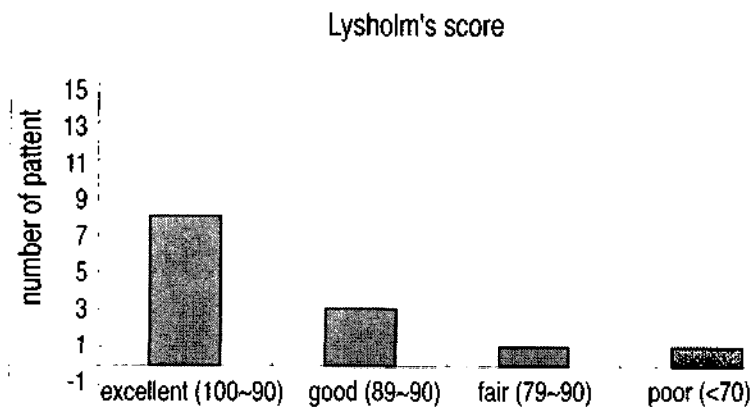


Fig. 6. Lysholm score.

골절편을 일시적으로 고정한 후 유관나사를 이용하여 내고정을 시행하였다(Fig. 5). 내고정 시행 후 골결손이 심한 경우에는 동종골 및 자가골을 이용하여 골이식을 병행하였다.

수술 후 석고 고정은 시행하지 않고 보조기를 착용하였으며, 술후 2일째부터 CPM(continuous passive motion)을 이용해 관절운동을 시작하였고 술후 6주후부터 부분체중부하를, 술후 10~12주경부터 전체중부하 운동을 시행하였다.

결 과

동반손상 중 후방십자인대 손상에 대해서는 보존적 요법으로 경과 관찰하였고, 반월상 연골 손상의 경우 혈행성이 좋다고 판단된 2례에서는 봉합술을, 혈행성이 원활하지 않다고 판단된 2례에서는 절제술을 시행하였고, 내측측부인대 손상 중 1례에서는 봉합술을, 1례에서는 보존적 치료를 시행하였다(Table 1).

수술후 구획증후군, 관절혈증, 감염, 심부정맥 혈전증 등의 합병증은 발생하지 않았으며, 방사선학적 평가를 위해 시행한 최종 추시시 단순 방사선 사진상 전례에서 관절면의 정복이 잘 유지되고 있었고 함몰이나 골절 정복 소실, 각 변형, 부정유합 등의 합병증은 없이 양호한 슬관절의 운동 범위를 얻을 수 있었다.

기능적 평가를 위해서 시행한 최종 추시시 Lysholm 점수는 평균 87(65~97)점이었고, Lysholm 등¹⁶⁾의 판정기준에 따른 분류상 우수(excellent) 8례, 양호(good) 3례, 보통(fair) 1례, 불량(poor) 1례이었으며(Fig. 6), IKDC 점수는 평균 92(82~99)점이었다. 내측측부인대 봉합술을 시행한 1례에서 Lysholm 등¹⁶⁾의 판정기준에서 보통의 결과를 얻었는데, 체중 부하시의 경한 동통 및 쪼그려 앉을때의 불편감 등을 호소하여 물리치료를 통한 대증요법으로 경과를 관찰하여 점진적인 증세의 호전을 관찰할 수 있었고, 후방십자인대 손상이 있었던 1례에서는 보존적 요법으로 추시한 결과 운동시의 동통 및 후방 불안정성을 호소하여 불량 결과를 얻었는데, 지속적인 물리치료 및 적극적인 관절운동을 시행하여 동통의 호전을 보이기는 하였으나 간

헐적인 동통을 호소하였고 후방 불안정성이 잔존하여 골절 수술후 1년째에 후방십자인대 재건술을 시행하였다.

고 찰

경골과 골절은 교통사고나 직접 손상 등에 의해 발생되며 수상 당시 외반력이 가해졌을 경우에는 경골 외과부에 손상이 발생한다. 최근에는 경골과 골절에 대한 Schaktzer 등²⁰⁾의 분류가 가장 널리 이용되고 있으며, 저자들의 경우 13례 전례에서 Schaktzer 제 2형에 해당하였다. 경골과 골절은 내측과, 외측과, 또는 양과에 모두 발생할 수 있지만, 슬관절의 기능적, 해부학적인 여러 가지 이유로 인하여 외과골절이 잘 발생된다고 알려져 있으며^{8,20,21,24)}, 저자들 역시 빈도가 높은 외과골절 환자들을 대상으로 본 연구를 진행하였다.

경골과 골절은 단순 방사선 촬영으로 진단이 가능하나, 단순 방사선 사진으로는 정확한 골절의 양상이나 함몰의 정도를 파악하기는 어렵다. 최근 영상의학의 발달로 인해서 단순 방사선 촬영에 전산화 단층촬영이나 자기 공명 영상을 병행하여 정확한 골절의 양상을 파악하고 동반된 연부조직 손상의 진단이 용이하게 되었다. 저자들의 경우에는 단순 방사선 촬영으로 진단을 받은 환자 중 이학적 소견상 연부조직 손상이 의심되는 환자에게는 자기 공명 영상을 시행하였고, 저명한 연부조직 손상이 의심되지 않으면 자기 공명 영상은 시행하지 않고 전산화 단층 촬영을 시행하여 정확한 골절 양상을 파악한 후 관절경 수술시 동반 손상의 유무를 파악하였는데, 전례에서 단순 방사선 사진에서 보이는 소견보다 심한 함몰소견을 볼 수 있었다.

경골과 골절은 경골 근위단의 관절면을 침범하는 골절로서 관절내 구조물의 손상을 동반하기 쉽다. 따라서 치료후에도 관절의 불안정성, 관절 운동 범위의 제한, 지속적인 동통, 외상성 관절염 등의 합병증이 초래될 수 있으므로 보다 정확한 해부학적 정복에 의한 치료가 요구되어진다. 이를 위해서 전통적인 관혈적 정복술보다 관절경적 정복술의 장점과 좋은 결과들이 알려지면서 최근에 널리 시행되고 있는 실정이다.^{2,3,5-7,9,10,12-14,17-19,21,23,24)}

Table 1. Associated injury & treatment

	No. of cases	Treatment
MCL* injury	2	1 case - repair
		1 case - conservative management
Meniscus injury	4	2 cases - repair
		2 cases - meniscectomy
PCL [†] injury	1	conservative management

*MCL: medial collateral ligament

[†]PCL: posterior cruciate ligament

관절경적 정복술의 장점으로는 정확한 해부학적 정복 및 이로 인한 견고한 내고정이 가능하고, 주위 연부조직 및 골편의 손상을 최소화 할 수 있는 최소 침습적 술기이므로 조기 재활운동이 가능하다는 점이 있다. 따라서 술후에 빠른 회복을 기대할 수 있어 재원 기간이 단축되는 효과를 기대할 수 있다. Fowble 등⁹⁾도 관절경적 정복술시 10.3일이던 재원기간이 관절경적 정복술 후 5.4일로 감소되는 것을 보고하고 있으며, 저자들의 경우 평균 6.5일로 관찰되었다.

관절경적 정복술시 슬관절내 동반 손상을 진단하는데 유용한데, Bennette 등¹⁾은 경골 과부 골절시 56%에서 연부조직 손상이 동반되었다고 보고하였으며, 신 등²⁴⁾도 67%의 동반 손상을 보고하고 있다. 저자들의 경우 13례 중 7례(53%)에서 연부조직 손상을 관찰할 수 있었다. 동반된 손상은 내측측부인대 손상이 2례, 반월상연골 손상이 4례, 후방십자인대 손상이 1례였으며 내측측부인대 손상 2례 중 1례는 봉합술을, 나머지 1례는 보존적 요법의 치료를 시행하였고 반월상연골 손상 4례 중 2례는 혈행성이 좋아서 봉합술을 시행하였고, 나머지 2례에서는 절제술을 시행하였다. 후방십자인대 1례에서는 보존적 요법의 치료를 시행하였다.

경골과 골절에 대한 수술적 치료의 기준에 대해서는 아직까지 저자들에 따라서 의견이 분분하다. Hohl 등¹⁰⁾은 국소 함몰골절이 10 mm 이상, 전함몰 골절에서 마취하 도수정복이 불가능한 경우, 분리 골절에서 분리 간격이 5 mm 이상인 경우에 관절경적 정복술 및 내고정술을 시행해야 한다고 주장하였는데, Lubowitz 등¹⁵⁾은 관절경적 정복술의 여러 장점으로 인해 Schaktzer 제1,2,3,4형 골절의 치료 방법으로 관절경적 정복술이 좋은 술식이라고 하였으며 관절경적 정복이 필요한 Schaktzer 제5,6형 골절에서도 관절경으로 골절의 진단 및 동반손상의 치료에 유용한 술식이라고 하였다.

관절경적 정복술이 여러 가지 장점을 가지고 있는 술식이기는 하나 몇가지 유의해야 할 점이 있다. 우선 관절경액의 관외유출(extravasation)로 인한 의인성 구획증후군이 생기는 것을 주의하여야 하는데³⁾, 이를 예방하기 위해서는 관절경액의 유입압력을 최소한으로 유지해야 하며 수술시 하지 구획의 압력을 수시로 파악하고 있어야 하고, 골 창(bony window)을 만들어 관절경액의 유출을 가능하게 하는 것도 한 방법이 되겠다. 저자들의 경우 구획증후군을 예방하기 위하여 유관나사를 삽입하는 부위에 피부절개후 미리 골 창(bony window)을 만들어 관절경액의 유출을 가능하게 하는 방법을 사용하였으며, 술후 구획증후군이 발생한 경우는 없었다. 또한 골절편을 거상시킬때 수술 기구가 관절내로 천공이 일어날 수 있으므로 수술시 이 점을 유의하여야 하겠다. 이를 예방하기 위해서는 가급적 날카롭지 않은 수술 기구를 사용하는 것이 좋는데, 충격봉(impactor)이나 ACL guide system 등을 사용하는 것

이 좋을 것으로 사료된다. Suganuma 등²⁵⁾은 이를 예방하기 위하여 특별히 고안된 기구를 사용하여 좋은 결과를 보고하기도 하였다. 저자들은 주로 충격봉(impactor)을 이용하여 골절편을 거상시켰는데, 관절내 천공을 일으킨 경우는 없었다. 그리고 관절경 수술의 단점으로 Burstein 등⁴⁾은 경골 반월상 연골 하부의 관절면에 대한 시야 확보가 용이하지 않다는 점을 지적하고 있는데, Lubowitz 등¹⁵⁾은 특별히 고안한 반월상 연골 견인기를 이용하여 적절한 시야 확보가 가능했다고 보고하고 있다.

결 론

관절면을 침범한 경골외과 골절의 관절경적 정복 및 내고정술은 슬관절면의 정확한 정복을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 술전 이학적 검사, 단순 방사선 검사 및 전산화 단층촬영이 자기 공명 영상에서 발견하지 못했던 동반 손상을 진단하고 이에 대한 치료에 유용하여 술후 합병증을 줄이고 조기 재활치료에도 도움을 주는 좋은 술식으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Bennett WF and Browner B: Tibial plateau fractures: a study of associated soft tissue injury. *J Orthop Trauma*, 8:183-188,1994.
- 2) Bernfeld B, Kligman M and Roffman M: Arthroscopic assistance for unselected tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 12:598-602,1996.
- 3) Bucko GM and Johnson DH: Arthroscopic assisted operative management of tibial plateau fractures. *Clin Orthop*, 332:29-36,1996.
- 4) Burstein DB, Viola A and Fulkerson JP: Entrapment of the medial meniscus in a fracture of the tibial eminence. *Arthroscopy*, 4:47-50,1988.
- 5) Carro LP: Arthroscopic management of tibial plateau fractures: special techniques. *Arthroscopy*, 12:265-267,1997.
- 6) Caspari RB, Hutton PM, Whipple TL and Meyers JF: The role of arthroscopy in the management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 1:76-82,1985.
- 7) Cassard X, Baeufls P, Blin JL and Hardy P: The role of arthroscopy in the management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 1:76-82,1999.
- 8) Chun CH, Kim SS, Kim HS, Kim HJ and Choi ES: Arthroscopically assisted management of tibial plateau fractures. *J Korean Knee Society*. 7:201-205,1995.
- 9) Fowble CD, Zimmer JW and Schepsis AA: The role of arthroscopy in the assessment and treatment of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 9:584-590,1993
- 10) Guanche CA and Markman AW: Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 9:467-

- 471,1993.
- 11) **Hohl M and Luck V:** Fracture of the tibial condyle. *J Bone Joint Surg*, 38-A:1001-1018,1956.
 - 12) **Holzach P and Matter J:** Arthroscopically assisted treatment of lateral tibial plateau fractures in skiers: use of a cannulated reduction system. *J Orthop Trauma*, 8:273-281,1994.
 - 13) **Jennings JE:** Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 1:160-168,1985.
 - 14) **Lemon RA and Bartlett DH:** Arthroscopic assisted internal fixation of certain fractures about the knee. *J Trauma*, 25:355-358,1985.
 - 15) **Lubowitz JH, Elson WS and Guttman D:** Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 20:1063-1070,2004.
 - 16) **Lysholm J and Gillquist J:** Evaluation of the knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring system. *Am J Sports Med*, 10:150-154,1982.
 - 17) **McCarthy JJ and Parker RD:** Arthroscopic reduction and internal fixation of a displaced intraarticular lateral femoral condyle fracture of the knee. *Arthroscopy*, 12:224-227,1996.
 - 18) **McLennan JG:** The role of arthroscopic surgery in the treatment of fractures of the intercondylar eminence of the tibia. *J Bone Joint Surg*, 64-B:477-480,1982.
 - 19) **O'Dwyer KJ and Bobic VR:** Arthroscopic management of tibial plateau fractures. *Injury*, 23:261-263,1992.
 - 20) **Park IH, Lee KB, Park MR, Lee JY and Rhee DY:** Arthroscopic management of the tibial condylar fractures. *J Korean Orthop Assoc*, 25:1323-1332, 1990.
 - 21) **Rasmussen PS:** Tibial condylar fractures. *J Bone Joint Surg*, 55-A:1331-1350,1973.
 - 22) **Schatzker J and Mcbroom R:** The tibial plateau fracture. *Clin Orthop*, 138:94-104,1979.
 - 23) **Shin DB, Ahn JY, Jin KH, Cho BK and Choi UK:** Arthroscopy assisted reduction and fixation in fracture of proximal tibial condyle. *J Korean Orthop Assoc*, 30:983-988,1995.
 - 24) **Shin DM, Lee SH, You JW, Lee BH, Ha SH and Na TJ:** The treatment of tibial condylar fractures using arthroscopy. *J Korean Arthroscopy Soc*, 4:32-37,2000.
 - 25) **Suganuma J and Akutsu S:** Arthroscopically assisted treatment of tibial plateau fractures. *Arthroscopy*, 20:1084-1089,2004.
 - 26) **Tscherne H and Lobenhoffer P:** Tibial plateau fractures. Management and expected results. *Clin Orthop*, 292:87-100,1993.

초 록

목적: 본 연구는 관절면을 침범한 경골 외과 골절 환자의 관절경적 정복 및 내고정술 후 임상 결과와 방사선적 결과를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 2000년 3월에서 2004년 8월까지 본원 정형외과를 방문한 관절면을 침범한 경골 외과 골절 환자 중 관절경적 정복 및 내고정술을 시행한 13례를 대상으로 하였다. 정확한 골절의 양상 및 함몰의 정도를 파악하기 위하여 단순 방사선 사진 및 전산화 단층 촬영 또는 자기 공명 영상 촬영을 같이 시행하여 분석한 Schatzker 골절 분류상 전례가 제 2형에 해당하였으며, 9례에서는 골결손이 심하여 자가골 및 동종골을 이용한 골이식을 시행하였다. 평균 연령은 48(31~66)세였고, 평균 추시기간은 38(13~65)개월이었다. 동반손상은 후방 십자 인대 손상 1례, 반월상 연골 손상 4례, 내측 측부 인대 손상 2례가 관찰되었다. 방사선학적 평가는 술전, 술후 및 최종 추시시 단순 방사선 사진에서 관절면 정복의 정도를 비교하였고, 기능적 평가는 IKDC 점수와 Lysholm 점수를 후향적으로 분석하였다.

결과: 최종 추시시 단순 방사선 사진상 전례에서 관절면의 정복이 잘 유지되고 있었고, 함몰이나 골절 정복 소실, 각 변형, 부정유합 등의 합병증은 관찰되지 않았다. Lysholm 점수는 평균 87(65~97)점이었고, Lysholm 분류상 우수(excellent) 8례, 양호(good) 3례, 보통(fair) 1례, 불량(poor) 1례이었으며, IKDC 점수는 평균 92(82~99)점이었다.

결론: 경골 외과 골절시 관절경적 정복은 관절면의 정확한 정복을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 관절경을 통한 슬관절 동반 손상의 진단 및 치료를 위한 좋은 술식으로 사료된다.

색인단어: 관절경적 정복, 경골 외과 골절